



К. Мейесаар

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

СВОДКА И ГРУППИРОВКА
СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

1985

VIII
1A-38382.v
ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра экономической кибернетики и
статистики

К. Мейесаар

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

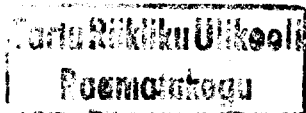
Допущено Министерством высшего и среднего специального образования Эстонской ССР в качестве учебного пособия для студентов экономического факультета.

ТАРТУ 1985

Утверждено на заседании совета экономического факультета
ТГУ 19 сентября 1984 года.

Рецензировано В. Венсель, Т. Тини

INSTITUT



481809

ПРЕДИСЛОВИЕ

Неразрывной составной частью образованности каждого экономиста является его статистическая "грамотность", т.е. умение пользоваться разными статистическими методами исследования для выявления статистических закономерностей, проведения анализа состояния и развития экономических явлений.

Работа экономиста неизбежно связана со сбором, разработкой и анализом статистических материалов. Нередко экономисту самому приходится проводить статистические разработки. Исходя из этого немаловажное значение имеет приобретение знаний об общих категориях, принципах и методах статистической науки.

Основные знания статистического образования дает предмет "Общая теория статистики". Настоящее учебное пособие составлено по всесоюзной программе курса "Общая теория статистики" (составители Н.С.Партешко, О.М.Новикова, Р.А. Шойлова. М.: Финансы и статистика, 1983, 8 с.), предназначенной для высших учебных заведений по экономическим и инженерно-экономическим специальностям. В нем излагаются основные вопросы по первым трем темам этой программы – предмет и метод статистики, статистическое наблюдение, сводка и группировка статистических материалов. В конце учебного пособия приведен перечень рекомендуемой учебной литературы.

Основные знания, приобретенные в рамках курса "Общая теория статистики", служат основой для последующего усвоения предметов "экономическая статистика", "социально-экономическая статистика", а также отраслевых статистик.

1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ

В настоящее время термин "статистика" имеет многоплановое значение и толкуется по-разному в практической и научной деятельности.

1. Отрасль практической деятельности, направленная на сбор, обработку, анализ и публикацию массовых данных об общественных явлениях. В такой трактовке статистика отождествляется со статистическим учетом, проводимым как органами государственной статистики, так и исследовательскими коллективами, отдельными исследователями.

2. Совокупность сводных, итоговых цифровых показателей, собранных для характеристики какой-либо области общественных явлений или отдельного вопроса (напр., итоги выполнения государственного плана развития народного хозяйства СССР). Это определение исходит из итогов статистической работы, результатом которой и являются статистические цифры.

3. Самостоятельная общественная наука, имеющая свой предмет исследования и свои специфические методы.

В настоящем учебном пособии исходим из последней трактовки термина "статистика".

Предмет статистической науки. Общепризнано следующее определение. Статистика изучает с количественной стороны качественное содержание массовых общественных явлений. Она исследует количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени¹.

В большинстве случаев в учебниках по общей теории статистики подчеркивается, что статистика изучает влияние природных и технических факторов на изменение количественных характеристик общественной жизни и влияние общественного

¹ Рязов Н.Н. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1979, с. 8.

производства на природные условия жизни общества. По мнению видного эстонского профессора У.Мересте^I, статистику необходимо рассматривать как науку, находящуюся на поверхности, которая различает общественные и естественные науки, и относящаяся частично к тем и к другим наукам.

Исходя из вышесказанного в самом общем толковании статистику можно рассматривать как науку о количественном исследовании массовых (варьирующих) явлений, целью которой является выявление их качественных особенностей, а также влияния условий, объективно обуславливающих вариацию исследуемых признаков.

В настоящее время статистику можно рассматривать как систему наук с развитой внутренней структурой. В неё входят:

1) общая теория статистики (в качестве т.н. "ядровой" науки);

2) экономическая статистика (в результате интеграции с экономической наукой);

3) математическая статистика (интеграция с математикой);

4) статистика населения (интеграция с демографией);

5) санитарная (медицинская) статистика (интеграция с медициной);

6) судебная статистика (интеграция с юриспруденцией);

Под влиянием внедрения статистических подходов и методов в области отдельных самостоятельных наук в их рамках возникли и развиваются отдельные направления статистики. Можно отметить статистическую физику (составная часть физики), статистику языка (составная часть лингвистики), статистику звезд (составная часть астрономии).

В рамках экономической статистики как одной из важнейших составных частей статистической науки можно выделить отраслевые статистики по классификации отраслей народного хозяйства, в состав которых входят соответственно внутренней классификации отраслей т.н. подотраслевые статистики. В качестве примера можно привести статистику промышленности

^I Мересте У. Общая теория статистики. - Таллин: Валгус, 1975. 495 с. На эст. языке.

и статистику машиностроения.

Теоретической основой статистики служат исторический материализм и марксистско-ленинская политическая экономия.

Во всяком статистическом исследовании можно выделить три последовательные стадии:

1) статистическое наблюдение, т.е. сбор первичного статистического материала;

2) сводка и разработка (обработка) результатов наблюдения;

3) анализ полученных сводных материалов, изложение (формирование) выводов и обобщений.

На этих стадиях статистического исследования применяются специфические методы, образующие статистическую методологию и обусловленные спецификой предмета статистики. В рамках статистической методологии можно выделить:

1) метод массовых наблюдений,

2) метод группировки,

3) методы анализа с помощью обобщающих показателей.

Характерным для первой стадии статистического исследования является метод массовых наблюдений. Статистика изучает закономерности, которые проявляются в массовых явлениях, под действием закона больших чисел.

Метод группировки применяется на второй стадии статистического исследования. С помощью метода группировок изучаемые явления делят на важнейшие типы, характерные группы и подгруппы по существенным признакам. С помощью этого метода формируют статистические совокупности. На стадии сводки и разработки результатов наблюдения переходят от характеристик единичного факта к характеристике их совокупности.

Методы анализа с помощью обобщающих показателей применяются на третьей стадии статистического исследования. Анализ с помощью обобщающих показателей заключается в измерении признаков, агрегировании, расчете относительных и средних величин, в сводной оценке вариации признаков, динамики явлений, в применении индексов, балансового метода, в расчете показателей, характеризующих тесноту и форму связей и др. приемах. Все это дополняется табличным методом наиболее рационального изложения цифрового материала и графическим ме-

тодем — методом наглядного изображения статистических данных.

Большое значение в статистике имеет закон больших чисел. В узком смысле слова под законом больших чисел понимается ряд математических теорем, в которых устанавливается факт приближения средних показателей в результате большого числа наблюдений к некоторым постоянным величинам (теоремы Бернулли, Пуассона, Чебышева и др.). Содержание закона больших чисел в широком смысле слова состоит в том, что при большом числе случайных явлений их средний результат практически перестает быть случайным и может быть предсказан с большой определенностью¹.

В наиболее общем виде закон больших чисел может быть сформулирован так: "Закон больших чисел — общий принцип, в силу которого совокупное действие большого числа случайных факторов приводит, при некоторых весьма общих условиях, к результату, почти не зависящему от случая"². Закон больших чисел можно рассматривать как форму проявления закономерностей в массовых количественных отношениях, т.е. как форму проявления статистических закономерностей. При этом необходимо учитывать, что содержание закономерностей, а следовательно, и конкретные уровни статистических показателей определяются не законом больших чисел, а законом развития изучаемого явления.

Приведем следующий пример. Продолжительность жизни отдельного человека можно рассматривать как случайную величину, зависящую от множества факторов, — от общих условий жизни населения в данной стране (экономическое развитие страны, климат, уровень медицинской помощи и т.д.), от индивидуальных особенностей организма человека. Но средняя продолжительность жизни населения рассматриваемой страны является отно-

¹ Венецкий И.Т., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник. — 2-е изд. — М.: Статистика, 1979, с. 159.

² Большая советская энциклопедия. 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1970, т. 3, с. 539.

сительно постоянной величиной, изменение которой происходит под влиянием существенного изменения формирующих ее факторов.

В приведенном нами толковании под статистической закономерностью понимается одна из форм проявления всеобщей связи явлений в природе и обществе^I. Статистическая закономерность – это такая закономерность, когда какое-либо правило, закон, количественное соотношение выявляются только в достаточно большом числе элементов совокупности, т.е. находят свое выражение только в массе явлений.

Закон больших чисел служит теоретической основой выборочного метода, средних.

^I Рябушкин Г.В., Ефимова М.Р. и др. Общая теория статистики. – М.: Финансы и статистика, 1981, с. 14.

2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Статистическое наблюдение является научной, специально организованной регистрацией признаков каждой единицы совокупности и записью их в определенных документах¹. Статистическое наблюдение как первый этап статистического исследования направлено на получение достоверной статистической информации для характеристики изучаемой совокупности при помощи обобщающих статистических показателей.

Теория статистического наблюдения включает научные принципы, являющиеся теоретической основой проведения статистического наблюдения. Освоение знаний теории статистического наблюдения необходимо не только для их проведения, но в первую очередь для понимания, каким образом собраны данные для статистических сборников, из каких принципов при этом исходили, какую предварительную обработку проводили перед включением их в сборники. Без подобных знаний не может быть и речи о сознательном и компетентном применении статистических данных.

Явлением в статистике называется самый разнообразный объект, охватываемый статистическим наблюдением (население, производительность труда, промышленность, качество продукции и т.д.). Явления подразделяются на предметы и события (см. рис. 2.1.)². К статистическим предметам относятся, например, завод, изделие, человек и т.д. К категории событий можно отнести рождение и смерть человека, концерт, лекции и т.д.

Каждое явление характеризуется определенным качеством (в философском понимании), выражающимся комплексом его свойств, а также количеством, т.е. является измеримым. Обе

¹ Рябушкин Г.В., Ефимова М.Р. Указ. соч., с. 24.

² Мересте У. Указ. соч., с. 43.

эти стороны составляют целостность явления.

Массовое явление складывается из множества единичных явлений. Так, например, человек – это единичное явление, а население – массовое явление. В аналогичном понимании в статистике применяется понятие статистической совокупности. Статистическая совокупность – это масса отдельных (единичных) явлений (единиц совокупности), объединенных единой качественной основой, но различающихся между собой по ряду признаков. Например, население какой-либо страны состоит из отдельных людей, различающихся по полу, возрасту, цвету глаз и волос и многим другим признакам.

Событие характеризуется фактором совершения и длительностью. Оно подразделяется на мгновенные (моментальные) события и продолжающиеся (процессы).

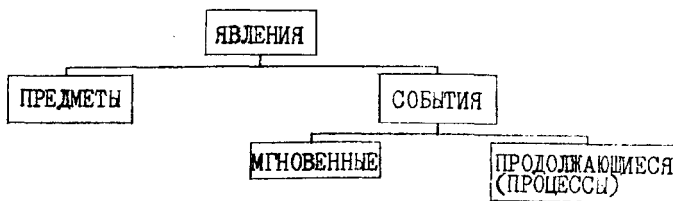


Рис. 2.1. Классификация явлений.

Один удар молотком является мгновенным событием, однако, при повторении ударов (за длительный период времени) имеем дело с процессом. Процесс – это длительное или снова повторяющееся событие.

2.1. Классификация статистических совокупностей

Предлагаем наиболее часто применяемые классификации статистических совокупностей.

I. Исходя из классификации явлений:

А. Совокупности предметов.

Б. Совокупности событий.

II. Исходя из связи с реальной материальной действительностью:

А., Реальные (существующие действительно, напр., население какой-нибудь страны в день переписи населения, продукция завода в определенном году и т.д.).

Б. Гипотетические (не существуют действительно, формируются на основе реальных совокупностей, при определенных ограничениях, напр., продукция завода отчетного года в базисных ценах, то же самое при базисной производительности труда и т.д.).

III. Исходя из качественного состава совокупности:

А. Качественно однородные (члены совокупности соизмеримы, напр., производство электроэнергии электростанций страны (в кв/час), производство муки пшеничной зерновых комбинатов страны и т.д.).

Б. Качественно неоднородные (члены совокупности несоизмеримы первоначально, напр., продукция швейной фабрики, выпускающей мужские сорочки, брюки, детские блузки, продукция кожевенно-обувного комбината, выпускавшего женские сапоги, туфли женские и мужские, тапочки). Для характеристики объема качественно неоднородной совокупности необходимо провести соизмерение при помощи стоимостных показателей).

IV. Исходя из размера охвата единиц совокупности:

А. Генеральные (охватывают все единицы изучаемой совокупности).

Б. Выборочные (охватывают часть единиц генеральной совокупности).

2.2. Классификация статистических признаков

Признаки – это свойства, характерные черты или особенности явлений, которые могут быть охарактеризованы рядом статистических величин¹.

Варьирующими признаками называются такие, которые принимают разное значение (качественное или количественное) у отдельных единиц совокупности.²

¹ Рябушкин Г.В., Ефимова М.Р. и др. Указ. соч., с. 17.

² Рыззов Н.Н. Указ. соч., с. 12.

Значение признака - ответ, получаемый на вопрос о признаке у каждой единицы совокупности. Совокупность возможных значений признака образует запас значений признака.

Необходимо иметь в виду, что под вариацией признака следует понимать вариацию значений признака.

Проф. У. Мересте предлагает следующую классификацию признаков^I:

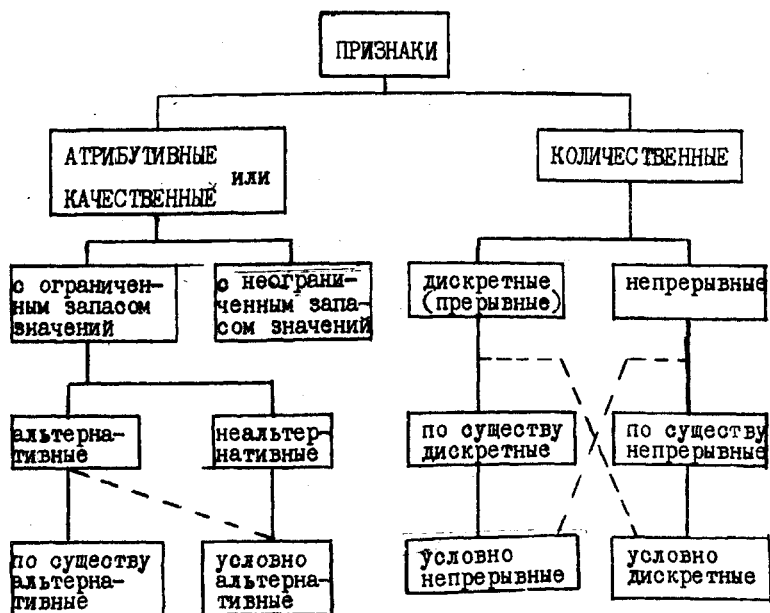


Рис. 2.2. Классификация признаков.

^I Мересте У. Указ. соч., с. 47.

По форме выражения значения признаки подразделяются на количественные и атрибутивные. Значения количественных признаков поддаются численному выражению, т.е. количественные признаки имеют непосредственное количественное выражение. Атрибутивные (качественные) признаки не имеют такового, их значения можно выразить словами, т.к. атрибутивные признаки различаются качественным содержанием.

Дискретные количественные признаки могут принимать, как правило, целые значения (напр., число членов семьи, число станков, обслуживаемых одним рабочим, число рабочих на предприятии и т.п.).

Непрерывные количественные признаки могут принимать в некоторых границах любые целые и дробные значения. Напр., выработка рабочего в рублях, урожайность сельскохозяйственных культур и т.д.

В некоторых случаях целесообразно рассматривать признаки не такими, как они по существу есть. Часто более рационально рассматривать дискретные признаки как непрерывные и наоборот. В результате этого целесообразно выделить по существу дискретные и условно дискретные, а также по существу непрерывные и условно непрерывные признаки.

Так, например, число детей в яслях по существу - дискретный признак, но при вычислении среднегодового числа детей в яслях его необходимо рассматривать как условно непрерывный. Возраст человека по существу - непрерывный признак. Однако принято выражать возраст в целых числах, т.е. в повседневной практике этот признак рассматривается как условно дискретный.

Атрибутивные признаки бывают двоякого рода исходя из запаса значений признака (см. рис. 2.2).

У атрибутивных признаков с ограниченным запасом значений имеется окончательное число (не очень большое) ответов (напр., принадлежность к спортивным обществам, кружкам самодеятельности и т.п.).

Атрибутивные признаки с неограниченным запасом значений могут иметь ответы в неограниченном количестве или в количестве, практически превышающем возможности группировки (напр., профессия, любимое занятие и т.д.).

Разновидностью атрибутивных признаков с ограниченным запасом значений являются альтернативные признаки, имеющие только два противоположных значения (напр., пол человека — муж и жена, грамотный, неграмотный и т.п.). Названные признаки по существу альтернативные.

Для проведения статистической обработки целесообразно преобразовать атрибутивные признаки с неограниченным запасом значений в признаки, условно имеющие ограниченное количество значений (напр., с этой целью составлены т.н. списки (словари) профессий).

В некоторых случаях возникает необходимость рассматривать неальтернативные атрибутивные признаки как условно альтернативные (напр., выполнение плана является признаком с ограниченным запасом значений, однако, заводы можно сгруппировать на выполняющие и не выполняющие план). Подобно этому продукцию предприятия можно делить на стандартную и нестандартную. Деление рассматриваемой совокупности на две части, где у одной части совокупности значение изучаемого признака одно и у второй — другое, имеет особое значение при выборочном обследовании (оценка доверительных границ генеральной доли).

2.3. Основные типы и виды наблюдения

Можно выделить два основных типа статистического наблюдения:

А. Наблюдение совокупности.

Б. Повторное наблюдение.

В первом случае наблюдением охвачены единицы определенной совокупности. При этом число членов в ряду данных наблюдения равно числу членов совокупности. Напр., при изучении производительности труда рабочих количество членов ряда равно числу рабочих. Познавательной целью наблюдения совокупности является получение общей характеристики изучаемой совокупности. Примером наблюдения совокупности можно назвать перепись населения, скота, анализ затрат на производство промышленного предприятия и т.п.

При повторном наблюдении одни и те же явления рассмат-

риваются несколько раз. Число членов в ряду данных наблюдения равно числу наблюдений (замеров). Основной целью повторного наблюдения является устранение неточностей наблюдения, например, оценка прочности деталей, замеры длинных расстояний и т.п.

Статистика рассматривает в основном совокупности явлений. В естественных и экспериментальных науках применяются оба типа статистического наблюдения. При изучении нескольких типичных общественных явлений (переписи населения, скота) на повторное наблюдение возлагается функция контроля.

С точки зрения методики статистического исследования важное значение имеет следующее обстоятельство: при зависимости значений единиц рассматриваемой совокупности от случайных факторов в их вариации намечается приблизительно такая же закономерность, что и в вариации ошибок при повторном наблюдении.

Необходимо заметить, что исходя из необходимости можно рассматривать повторное наблюдение в качестве наблюдения совокупности и наоборот. Например, предполагая, что если измеряемые предметы при повторном наблюдении каждый раз новые, то это наблюдение гипотетической совокупности, из которой берутся все новые элементы для исследования.

Основные виды статистического наблюдения представлены на рис. 2.3.¹

По цели наблюдение можно подразделить на примарно- и секундарно-статистическое.

Примарно-статистическое или специально организованное статистическое наблюдение проводится непосредственно и только с целью получения статистических данных (напр., все переписи, специальные исследования, проведенные органами статистики и т.п.).

Секундарно-статистическое наблюдение проводится первоначально в других целях. Однако собранные данные применяются далее и в статистике. Основная форма проведения секундарно-статистических наблюдений – бухгалтерский учет. Секундарно-статистические данные обрабатываются в бухгалтериях и оформляются отчетами.

¹ Мересте У. Указ. соч., с. 53.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

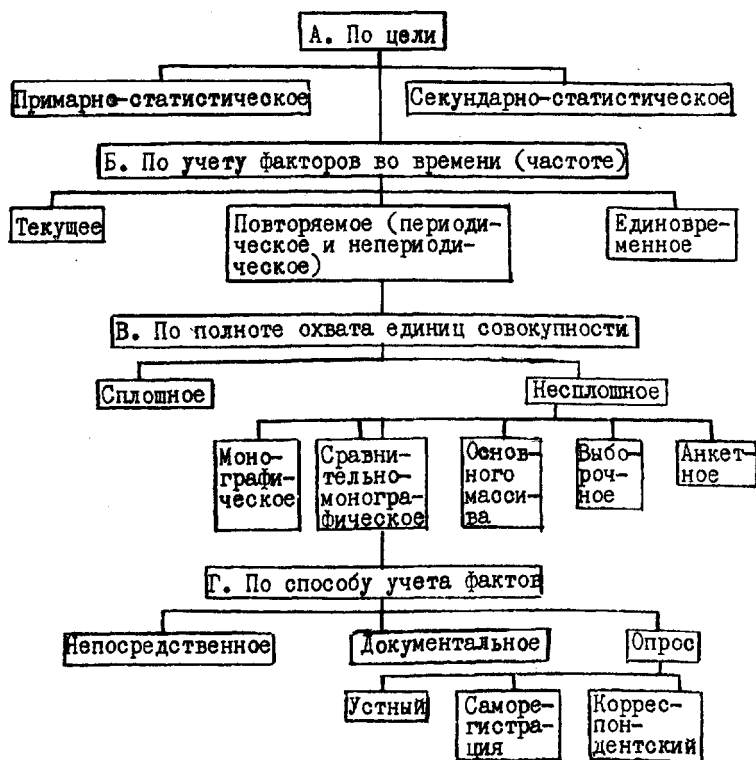


Рис. 2.3. Основные виды статистического наблюдения.

По учету фактов во времени (частоте) статистическое наблюдение подразделяется на следующие виды.

Текущее наблюдение – наблюдение, при котором регистрация фактов производится систематически, непрерывно или через короткие промежутки времени. Факты учитываются по мере их возникновения тотчас или через определенное время. Напр., регистрация рождений и смертности в загсах; исследования, при помощи которых учитывают важнейшие факты, касающиеся работы предприятий (статистика продукции, издержек производства, затрат труда и материалов в промышленности, статистика товарооборота в торговле, грузооборота на транспорте и т.д.). Статистическая отчетность по этим показателям имеет в своей основе непрерывный учет фактов во времени, хотя сами формы отчетности, в которых даются уже сводные итоги, представляются по укрупненным периодам (месяцам, кварталам и т.д.).

Текущее наблюдение дает полную картину о течении наблюдаемого процесса. Однако оно слишком трудоемко и в некоторых случаях нецелесообразно, т.к. не все объекты поддаются непрерывному наблюдению. Кроме того, ошибки при данном виде наблюдения переносятся автоматически.

Повторяемые наблюдения лишены последнего недостатка. Они проводятся либо через равные промежутки времени (периодическое наблюдение), либо нерегулярно, по мере необходимости (непериодическое наблюдение). Примеры периодически повторяемых наблюдений – ежегодные учеты скота, ежегодно повторяющаяся отчетность о ходе уборки урожая, отчетность учебных заведений о приеме и выпуске учащихся и т.д. Непериодические наблюдения производятся, например, в случае относительно редких событий – крупные пожары, наводнения, землетрясения и т.п.

Единовременное наблюдение – это наблюдение, которое либо больше не повторяется, либо повторяется, но неизвестно когда. Примером служат переписи населения в СССР. Последняя перепись состоялась в 1979 г. и пока неизвестно, когда будет следующая. К единовременным наблюдениям относятся и переоценки основных фондов в СССР по состоянию на 1 января 1960 и 1972 г., перепись жилого фонда, школьная перепись.

Преимуществом текущего и повторяемого наблюдения по

сравнению с единовременным является возможность характеризовать динамику изучаемого объекта.

По полноте охвата единиц совокупности наблюдения делятся на сплошные и несплошные.

При сплошном наблюдении обследуются все единицы изучаемой совокупности, например, перепись населения, промышленного оборудования, скота, а также бухгалтерского учета.

При несплошном наблюдении обследовании подвергается только часть единиц изучаемой совокупности, но получаемые в результате обследования выборочной совокупности выводы обобщают на всю совокупность. По сравнению со сплошными наблюдениями несплошные требуют гораздо меньше сил и средств, позволяют применять более подробную программу и более совершенный способ учета фактов, быстрее подводить итоги обследования и, следовательно, повышают оперативность статистического материала.

В некоторых случаях несплошное наблюдение является единственно возможным (контроль качества продукции, изучение распространенности заболеваний птиц, домашних животных и т.д.). Во многих случаях несплошные обследования существенно дополняют основные материалы, которые получают в результате сплошных наблюдений.

Основными видами несплошного наблюдения являются монографическое, сравнительно-монографическое, наблюдение основного массива, выборочное и анкетное наблюдение.

Монографическое наблюдение — это наблюдение, при котором обследованию подвергается один, типичный для всей совокупности элемент, обобщая полученные результаты на всю совокупность. Этот вид статистического наблюдения находит наибольшее применение в ботанике и зоологии. С целью распространения передового опыта и устранения недостатков, нарушающих нормальную работу отдельных предприятий, проводятся монографические обследования отдельных передовых и отстающих предприятий (из соответствующих совокупностей).

При статистическом изучении экономических явлений более продуктивным является сравнительно-монографическое наблюдение. При этом наблюдаются два разных, обычно в каком-то смысле крайних элемента совокупности и сравниваются получен-

ные результаты. Например, обследованию подвергается самый передовой и самый отстающий совхоз района. В результате анализа данных наблюдения можно выявить причины, почему одно хозяйство работает хорошо, а другое — плохо.

В данном случае необходимо заметить, что из любой совокупности легче найти члены совокупности с экстремальными значениями изучаемого признака, чем т.н. средние члены.

При монографическом и сравнительно-монографическом наблюдении следует учитывать еще одно важное обстоятельство. Если целью наблюдения является получение подробной характеристики только одного или нескольких членов совокупности (без выводов о всей совокупности), то наблюдение не считается сплошным. В этом заключается и различие между монографическим наблюдением и анализом хозяйственной деятельности, где выводы делаются только по изучаемому предприятию. То же самое касается и сравнительного экономического анализа. Статистику интересует каждое отдельное предприятие только как элемент соответствующей большой совокупности предприятий.

При способе основного массива обследованию подвергается основной массив и сознательно исключается часть совокупности, о которой заведомо известно, что она не играет большой роли в характеристике совокупности. Например, наблюдение за объемом реализации товаров и ценами на городских колхозных рынках проводится в 264 наиболее крупных городах нашей страны (на основных рынках), составляющих менее 5% всех городов, но в которых проживает более половины всего городского населения^I. Товарооборот колхозных рынков названных городов составляет больше, чем 80% от общего товарооборота всех колхозных рынков страны.

При выборочном наблюдении характеристика всей совокупности фактов дается по некоторой (относительно небольшой) их части, отобранной в случайном порядке. При этом вся совокупность называется генеральной совокупностью, а обследуемая часть — выборочной совокупностью. Выборочное наблюдение яв-

^I Пасхавер И.С., Яблочник А.Л. Общая теория статистики. — М.: Финансы и статистика, 1983, с. 87.

ляется наиболее распространенным видом несплошного наблюдения в статистике.

С применением случайного отбора единиц выборочной совокупности гарантируется независимость результатов выборки от воли лиц, ее производящих, т.е. освобождаются от тенденциозных ошибок. Возникающие при таком отборе случайные ошибки могут быть измерены. Расчет объема выборочной совокупности и вероятности, с которой полученные результаты верны по отношению к генеральной совокупности, производятся на основе теории вероятности.

Суть анкетного наблюдения заключается в том, что лицам, от которых необходимо получить сведения, рассылают анкеты с просьбой заполнить и прислать их обратно. Обычно обратно получают значительно меньше анкет, чем рассылают, и наблюдение, таким образом, получается несплошным, даже при условии, если анкеты были разосланы всем единицам наблюдения.

При анкетном обследовании необходимо учитывать, что имеются существенные различия в структурах заполняющих анкеты и генеральной совокупности, т.к. анкеты заполняют в основном лица, заинтересованные в деле, а не случайно отобранные. Так, если рассылается анкета с просьбой отметить своевременность доставки почты, то есть основания утверждать, что люди, которым почта доставляется несвоевременно, в большей степени откликнутся на эту анкету, чем люди, у которых в этом отношении все обстоит в порядке. Указанное обстоятельство необходимо учитывать при обобщении полученных данных на всю совокупность.

Анкетное наблюдение находит применение в социологических обследованиях, в статистике связи, для опроса посетителей театров и кино и т.д.

По способу учета фактов наблюдения делятся на непосредственные, документальные и опросы.

При непосредственном наблюдении лица, проводящие обследования, получают необходимые сведения путем личного учета единиц совокупности: осмотра, пересчета, измерения, взвешивания и т.д. Таким образом проводятся наблюдения уличного движения, регистрация температуры воздуха, снежного покрова, суммы осадков, инвентаризация материальных ценностей.

Документальное наблюдение основано на использовании в качестве источника статистических сведений различных документов первичного учета предприятий, учреждений и организаций (регистры бухгалтерского учета, отчеты и т.д.). Непосредственное наблюдение и документальный способ учета фактов обеспечивают наибольшую достоверность статистических данных. Достоверность данных меньше при опросе, когда статистические материалы получают путем регистрации показаний, которые дают опрашиваемые лица. Существует три разновидности опроса: устный (экспедиционный), саморегистрация, корреспондентский.

При устном (экспедиционном) способе специально выделенное лицо (регистратор) опрашивает обследуемое лицо и с его слов заполняет бланк обследования (напр., при переписях населения). Работа регистратора гарантирует единообразное понимание вопросов.

При саморегистрации работники статистических органов раздают опросные бланки опрашиваемым лицам, инструктируют их, а затем собирают заполненные формуляры, контролируя полноту и правильность полученных сведений. Этот способ используется при бюджетных обследованиях семей работающих, при проведении некоторых переписей и т.д.

Корреспондентский способ заключается в том, что статистические и другие органы рассылают специально разработанные бланки и инструкции для заполнения отдельным организациям или специально подобранным лицам, давшим согласие периодически заполнять их и присылать обратно в установленные сроки. Так, например, Всесоюзный научно-исследовательский институт по изучению спроса населения на товары народного потребления и конъюнктуры торговли создал сеть корреспондентов в каждой республике, которые периодически сообщают в центр сведения о покупательском спросе населения, товарном обеспечении в данной местности и другую подобную информацию. Преимуществом этого способа является его дешевизна, однако, он не всегда обеспечивает хорошее качество сведений, потому что зависит от уровня знаний и подготовки самого корреспондента.

2.4. Основные требования к проведению наблюдения

Основные требования к проведению наблюдения с научной точки зрения следующие.

1. Соблюдение цели наблюдения - каждое наблюдение должно иметь строго определенную цель. В зависимости от цели наблюдения выбирается вид наблюдения, разрабатывается план и программа наблюдения. Соблюдение цели наблюдения означает рассмотрение наиболее существенных признаков, характеризующих изучаемое явление.

2. Количество изучаемых признаков должно быть минимальным. Это означает, что следует избегать "лишних" вопросов, не относящихся непосредственно к цели исследования, т.к. увеличение количества рассматриваемых признаков связано с увеличением затрат труда, времени и денежных средств. Снижается оперативность наблюдения.

3. Изучаемые признаки должны быть четко определены. Данное требование ведет к тому, что вопросы программы наблюдения должны быть сформулированы четко, ясно и не должны вызывать различного толкования. В некоторых случаях следует давать разъяснение вопроса. Подробная расшифровка вопросов программы дается в инструкции. Так, например, программа Всесоюзной переписи населения 1979 г. состояла из 16 вопросов (на 11 вопросов отвечало все население, на остальные 5 - 25 % постоянного населения в порядке выборочной переписи). Значит, минимально необходимое количество изучаемых признаков составило 11. При этом, например, вопрос "возраст" содержал разъяснение "год рождения", т.к. ответ на него может содержать число лет.

4. Явление следует рассматривать в подходящее время. Так, например, переписи населения проводятся всегда зимой, в холодные месяцы года, когда население менее передвижно. Подходящее время для наблюдения - это время, когда явление наблюдается в самом характерном виде.

5. Все члены наблюдаемой совокупности должны быть рассмотрены в аналогичных условиях (при аналогичных обстоятельствах). При быстро изменяющихся во времени явлениях это означает одновременное наблюдение за изучаемыми членами совокупности.

6. Вопросы программы наблюдения по изучаемым признакам должны записываться в определенной последовательности и взаимопроверяться. Например, в бланке переписи населения СССР 1979 г. вопрос "возраст" корреспондирует вопросу "состояние в браке". Вопросы в формах статистической отчетности предприятий, а также содержание самих форм отчетности по основным сторонам деятельности предприятий (объем продукции, численность персонала, фонд заработной платы, себестоимость продукции и др.) взаимосвязаны.

7. Целесообразно обеспечить сравнимость данных, полученных разными наблюдениями по одному и тому же вопросу. Исходя из этого следует при проведении наблюдения учитывать ранние, а также возможные в будущем, наблюдения. Данное обстоятельство играет большую роль в составлении программы и формулировке вопросов.

8. Повторные наблюдения целесообразно организовывать через равные промежутки времени. В таком случае становятся сравнимыми не только получаемые данные, но и их разности (различия, динамика), напр., разница, прирост, индексы и т.д. Вся статистическая отчетность в СССР организована как строго периодическое наблюдение.

9. В программе должна помещаться адресная часть (название предприятия, его адрес). Это позволяет оперативно следить за выполнением статистического наблюдения и в случае наличия ошибок в собранных сведениях произвести их повторный сбор.

2.5. План наблюдения

Статистическое наблюдение должно проводиться по заранее составленному плану. Значение хорошо обдуманного плана возрастает по мере того, как увеличивается объем совокупности, охваченный наблюдением, и количество наблюдателей.

При составлении плана статистического наблюдения комплекс работ, связанных с наблюдением, делится на три части:

- а) подготовительная работа;
- б) непосредственный сбор данных;
- в) проверка данных и их подготовка к сводке и анализу.

Для координации работы учреждений и лиц, связанных с наблюдением, следует при составлении плана наблюдения учитывать планы сводки и анализа данных наблюдений. Вернее, все эти три плана необходимо составить одновременно.

В плане наблюдения следует различать программно-методологические и организационные вопросы:

I. Программно-методологические вопросы включают:

- определение и разграничение цели и объекта наблюдения (см. 2.6 и 2.7);
- определение единицы совокупности и единицы наблюдения (см. 2.8);
- составление программы наблюдения (см. 2.9);
- определение типа и вида наблюдения (см. 2.3);
- разработка документов (вопросники и т.п.) и инструкции для их заполнения (см. 2.9);
- разработка системы проверки данных наблюдений.

II. Организационные вопросы:

- определение наблюдателей;
- обучение и инструктаж наблюдателей;
- размножение и отправление документов наблюдения;
- проведение пробного наблюдения (пробное заполнение документов наблюдения).

2.6. Цель наблюдения

Цель наблюдения - это познавательная задача наблюдения^I. Точность ее определения обуславливается предварительным анализом объекта наблюдения. Определение цели должно всегда увязываться с вопросами по выполнению государственных планов, с представлением необходимых данных для планирования на будущий период.

Общая цель наблюдения находит свое отражение в документе, на основании которого оно проводится. Общая цель может быть относительно широкой. Например, в инструкции по проведению единовременного учета численности рабочих по профессиям, тарифным разрядам, формам и системам оплаты труда в 1979 г. указывалось, что он проводится в соответствии с планом статистических работ и охватывает предприятия и органи-

^I Пасхавер И.С., Яблочник А.Л. Указ. соч., с. 78.

зации отраслей материального производства - промышленности, сельского хозяйства, транспорта и связи. Общей целью учета является получение данных о профессиональном составе рабочих и системах оплаты труда в отраслях народного хозяйства.

В соответствии с поставленной общей целью определяются круг задач, которые необходимо решить в результате наблюдения. Основными задачами названного выше единовременного учета явилось получение данных о численности рабочих по отдельным профессиям в отраслевом разрезе; неуккомплектованности рабочих мест по тем или иным профессиям, которые в настоящее время имеют особое значение в связи с нехваткой рабочей силы в отдельных отраслях и районах страны; соотношении численности рабочих, выполняющих работу механизированным и ручным трудом; квалификационном составе рабочих; соотношении численности основных и вспомогательных рабочих; формах и системах оплаты труда.

2.7. Объект наблюдения

Объектом статистического наблюдения называется совокупность единиц изучаемого явления, подлежащая статистическому изучению (совокупность предприятий, людей, станков, поголовья скота и т.д.). Установить объект наблюдения - это значит точно определить состав и границы совокупности. Например, объектом переписи населения страны является совокупность всех живущих в данной стране лиц.

Определение объекта наблюдения представляет собой сложную и ответственную задачу, потому что явления общественной жизни тесно связаны между собой, взаимно переплетаются. Необходимо дать объекту наблюдения четкое, научное определение, которое позволило бы отграничить данный объект от смежных с ним.

Для отграничения объекта наблюдения разрабатываются определенные указания и правила, а в некоторых случаях пользуются конвенциональными (соглашенными) критериями, например, цензом. Термин "ценз" в статистике имеет двойное значение: I) статистическая перепись (так называются статистические переписи населения, промышленности и т.д. в США, Англии);

2) значение признаков, при наличии которых изучаемые явления и объекты относятся к изучаемой совокупности. Так, например, к основным средствам относятся установки и предметы, участвующие в производственном процессе неоднократно, цена которых выше 50 рублей или которыми пользуются более одного года. При этом следует отметить еще определенное различие между одноименными категориями в статистике и политической экономии. В политической экономии отличительной чертой основных средств является их неоднократное участие в производственном процессе. В статистике к этому прибавляется и количественное разграничение. С точки зрения формальной логики указанное означает, что в статистике у основных средств объем меньше, но содержание больше, чем у соответствующей категории политической экономии.

Таким образом, при преобразовании категории политической экономии в статистические категории дается их количественное уточнение. То же самое относится и к случаям, когда статистика завладевает (перенимает) категориями любой другой науки, давая им т.н. статистический облик (статистическое выражение).

2.8. Единица совокупности и единица наблюдения

Полное представление об исследуемой совокупности (об объекте наблюдения) можно получить только тогда, когда имеется представление об отдельных ее единицах. Поэтому наряду с установлением объекта наблюдения необходимо четко определить единицу совокупности.

Единица совокупности – это первичный элемент статистического наблюдения, признаки которого подлежат регистрации, и который является основой ведущегося счета. Например, при учете племенного скота единицей совокупности может быть отдельное животное, если описанию подлежит каждое животное в отдельности, либо сельскохозяйственное предприятие, если сведения о породном составе скота собираются по хозяйству в целом.

Единица наблюдения – это первичная ячейка, от которой должны быть получены сведения в процессе наблюдения (пред-

приятие, учреждение, стройка, хозяйство, семья, отдельный человек и т.д.).

В каждом конкретном случае, в зависимости от сложности объекта, а также целей и задач наблюдения устанавливается одна или несколько единиц наблюдения. Например, при учете племенного скота единицами наблюдения будут колхозы, совхозы, хозяйства колхозников, рабочих и служащих, в которых имеются животные.

Таким образом, единица совокупности является носителем признаков, подлежащих наблюдению, а единица наблюдения — источником сведений, которые получают в результате наблюдения.

Иногда единица наблюдения совпадает с единицей совокупности. Например, при переписи населения единицей совокупности и единицей наблюдения является отдельный человек, т.к. он одновременно является и носителем признаков, подлежащих наблюдению, и источником сведений. Однако не все охваченные переписью люди являются единицами наблюдения. За маленьких детей, например, на вопросы отвечают их родители или опекуны (попечители). При единовременном учете тракторного парка совхозы и колхозы являются и единицей наблюдения, и единицей совокупности, т.к. они характеризуются общим количеством тракторов разных марок, принадлежащих им.

2.9. Программа наблюдения

Программа наблюдения представляет собой перечень вопросов, на которые необходимо получить ответ в процессе наблюдения. Каждая единица наблюдения изучается по определенным признакам, их перечень и составляет программу наблюдения.

Содержание программы наблюдения должно быть ограничено кругом тех вопросов, которые необходимы для решения поставленных задач. Во многих случаях возможность проверки данных наблюдения предусматривается самой программой наблюдения. Например, в переписном листе Всесоюзной переписи населения 1979 г., которая проводилась по состоянию на 17 января, включены следующие три вопроса о возрасте: год рождения (родился до 17 января, 17 января или позднее), число исполнившихся лет. Сопоставление ответа на третий вопрос с ответом

на первые два позволит проверить их правильность и получить точные сведения о возрасте.

Необходимо подчеркнуть одно очень важное обстоятельство: следует различать план и программу наблюдения. Программа наблюдения характеризует содержание исследования, а план наблюдения охватывает перечень действий, которые следует совершить при организации наблюдения.

Вопросы программы наблюдения должны быть сформулированы ясно и точно, чтобы все правильно и одинаково понимали их. Часто для единообразия толкования, а также для того, чтобы пояснить отвечающему вопрос, к нему дает подсказ в форме перечисления после вопроса ряда возможных ответов. Так, в переписном листе переписи населения вопрос об образовании имеет следующие подсказки ответов: высшее, незаконченное высшее, среднее специальное, среднее общее, неполное среднее, начальное, не имеет начального.

Разновидностью избирательной формы ответа является альтернативная, когда формулировка вопроса предполагает ответ "да" или "нет".

Составление программы наблюдения - сложная, ответственная задача. Этим в советской статистике занимаются обычно специалисты статистических органов совместно с заинтересованными организациями и учреждениями. Программы наиболее важных и сложных обследований (переписи населения, переоценки основных фондов и др.) предварительно обсуждаются на специальных совещаниях, конференциях, в печати и т.д., что обеспечивает их высокое качество. Так, например, программа Всесоюзной переписи населения 1979 г. обсуждалась в печати и на Всесоюзном совещании статистиков в мае 1977 г.

Программа наблюдения оформляется в виде статистического бланка или формуляра. Статистический бланк имеет две формы: 1) индивидуальную и 2) списочную. При индивидуальной форме на каждую единицу совокупности заполняется отдельный бланк. При списочной форме в один документ заносится несколько единиц совокупности и для каждой из них отводится отдельная строка или графа.

Применение индивидуальной формы облегчает подсчеты при ручной разработке материалов наблюдения. Они позволяют также

вести наблюдение по более широкой программе. Недостаток этой формы в том, что каждый раз нужно писать адресную часть, которая может быть общей для нескольких единиц совокупности, например, для членов одной семьи и т.д. Списочная форма статистического формуляра более экономна, удобна для проверки материала и его машинной разработки.

Применение ЭВМ при разработке статистического материала предъявляет свои требования к статистическим формулярам. Ответы в формулярах должны быть расположены так, чтобы материал можно было легко шифровать и перфорируют. Таким образом, при машинной обработке информации, полученной в ходе статистического наблюдения, статистический формуляр должен являться и техническим носителем вводимой в ЭВМ первичной информации.

Для обеспечения единообразия в толковании программы наблюдения необходимо разработать инструкцию, которая содержит объяснение вопросов программы и указания по взаимному контролю вопросов наблюдения. Инструкция дается либо в виде отдельной брошюры, либо в подсказах, либо на самом бланке (чаще всего на обороте).

Вся документация по наблюдению (бланки, инструкция и т.п.) называется статистическим инструментарием наблюдения.

2.10. Время и место наблюдения

Для правильной характеристики изучаемого объекта важное значение имеет установление времени наблюдения. Период, в течение которого проводится сбор данных в ходе наблюдения, называется периодом наблюдения.

Момент времени, к которому приурочен учет фактов (данных), называется критическим моментом наблюдения.

Необходимо различать и момент регистрации данных. Это момент времени в течение периода наблюдения, когда регистрируются необходимые данные по состоянию критического момента наблюдения.

Например, период наблюдения Всесоюзной переписи населения СССР 1979 г. - с 17 по 24 января 1979 г. (восемь дней).

Критический момент переписи 1979 г. - 12 часов ночи с 16 на 17 января.

Необходимость установления критического момента наблюдения возникает в случаях, когда изучаемые явления заметно изменяются не только по дням, но и по часам и минутам, как, например, численность населения. В СССР в среднем ежедневно рождается более 10 тыс. детей. Поэтому перепись населения приурочивается к определенному моменту времени.

Установление критического момента переписи населения значит, что на данный момент сосчитаны и переписаны все лица, жившие в стране. Если человек умер утром 17 января и переписчик не застал его живым, он все равно должен был его записать в переписной лист, т.к. в критический момент переписи этот человек был еще жив. В то же время дети, родившиеся после 12 часов ночи на 17 января, переписи не подлежат, т.к. к критическому моменту они еще не родились. Только строгое соблюдение критического момента гарантирует правильность подсчета населения при переписи.

Относительно выбора времени переписи населения можно отметить следующее. Январь, как месяц переписи, выбран потому, что в зимнее время население передвигается меньше, чем в другие периоды года. Кроме того, облегчается использование материалов переписи для разного рода демографических расчетов, в основу которых должна быть положена численность населения на начало года. Значит, очень важно, чтобы критический момент был выбран в такое время, когда население наименее подвижно. С этой целью, как правило, в переписях населения критический момент устанавливается на 12 часов ночи. Выбор даты переписи в середине недели (со вторника на среду) также обусловлен таким соображением. Кроме того, к 16 января заканчивались школьные зимние каникулы, а зимние каникулы в вузах еще не начались, т.е. нет массовых отъездов учащихся на каникулы.

Вопрос о месте проведения наблюдения приобретает особо важное значение, если изучаемые объекты могут перемещаться. В этом случае необходимо точно установить, в каком месте изучаемый объект подлежит наблюдению. При решении этого вопроса следует исходить из того, в каком месте объект подла-

ся наиболее точному учету.

Так, например, при переписи населения местом наблюдения является место жительства, пусть даже временного, а не место работы. Где бы не находились люди во время переписи (на работе, в гостях и т.д.), они будут учтены по месту жительства. Если во время переписи лица находятся за пределами своего постоянного места жительства, то обследование проводится по месту нахождения и выдается справка о прохождении переписи. С вопросом о месте наблюдения связан вопрос о разбивке территории на переписные участки. Границы этих делений должны быть точными.

При переписи различают две категории населения: наличное - которое на критический срок переписи фактически находилось в данном населенном пункте, и постоянно проживающее население. Для отдельного населенного пункта эти две категории населения не совпадают за счет наличия временно отсутствующего и временно проживающего населения. В переписи населения 1979 г. в СССР подсчитывались и наличное, и постоянно проживающее население для каждого населенного пункта.

Территория наблюдения - это территория, охваченная наблюдением. Например, перепись населения охватывает обычно всю территорию страны.

2.II. Ошибки наблюдения

Ошибки статистического наблюдения - расхождение действительных значений признаков единиц совокупности с их величиной, зарегистрированной в процессе сбора сведений. Можно выделить следующие основные виды ошибок наблюдения (см. рис. 2.4):

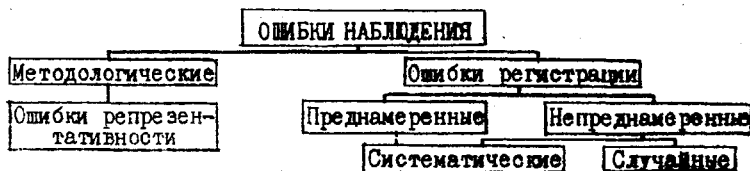


Рис. 2.4. Основные виды ошибок наблюдения.

Ошибки репрезентативности свойственны только выборочному наблюдению. Этих ошибок невозможно избежать, но можно определить достаточно точное их значение.

Причиной возникновения ошибок репрезентативности является то, что при формировании выборочной совокупности практически невозможно получить структуру, абсолютно схожую со структурой генеральной совокупности. Поэтому и возникает различия между разными показателями (средняя, доля) у выборочной и генеральной совокупности.

Ошибки регистрации, возникающие в результате неправильного установления фактов или неправильной их записи, подразделяются на преднамеренные и непреднамеренные.

Преднамеренные ошибки возникают в результате умышленного искажения фактов (напр., при представлении отчетов о работе предприятия, фактические данные о выполнении плана завышены с целью получения премии и т.д.). В нашей стране ведется острая борьба со всякого рода приписками, случаями умышленного, преднамеренного искажения отчетных данных.

Непреднамеренные ошибки совершаются неумышленно. Они возникают из-за того, что неправильно понимаются вопросы программы наблюдения, в связи с невнимательностью проводивших наблюдение людей и т.д.

Случайные непреднамеренные ошибки регистрации - это такие погрешности в записи данных, в отношении которых предполагают, что они могут с одинаковой вероятностью исказить результаты статистического наблюдения в противоположные стороны. Случайные ошибки при статистическом наблюдении масс единиц не оказывают существенного влияния на конечные результаты обследования: в процессе статистической сводки собранных данных они обычно взаимопогашаются.

Систематические ошибки искажают сведения по отдельным единицам совокупности в одном направлении (преувеличивают или преуменьшают). К систематическим ошибкам относятся, например, ошибки, возникающие в силу неисправности измерительных приборов, связанные с округлением возраста, т.е. с возрастной аккумуляцией, при которой намечается в данных переписи населения по возрастным группам аккумуляция численности населения на возрастах, кончающихся на 0 и 5, особенно сред-

них и пожилых возрастах. Систематическими являются и все преднамеренные ошибки.

Во избежание систематических ошибок следует обратить особое внимание, в первую очередь, на рациональную разработку программы наблюдения и инструкции, разъясняющих содержание вопросов, улучшение подбора и подготовки кадров.

3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ РЯДЫ.

Сводка и группировка – второй этап статистического исследования. Если от первого этапа статистического наблюдения зависит полнота, качество и достоверность собранной информации, то от второго этапа зависит эффективность использования собранных данных для решения задач исследования.

Под сводкой понимают обработку первичных материалов наблюдения с целью получения итоговых или упорядоченных определенным образом числовых характеристик изучаемой совокупности. На стадии сводки совершается переход от характеристик единичных фактов к характеристике их совокупности.

Необходимо заметить, что нельзя отождествлять сводку с подведением итогов, т.е. сложением данных. Сложение цифровых данных не самое характерное для этого этапа статистического исследования. Основное внимание при проведении сводки уделяется группировке данных наблюдения.

Группировкой в статистике называется разделение единиц совокупности на группы по существенным варьирующим признакам^I.

3.1. Статистическая сводка

Можно выделить следующие основные виды сводки²:

I. По организации (по месту проведения):

А. Централизованная;

Б. Децентрализованная.

II. По дифференциации данных:

А. Простая;

Б. Сложная.

^I Рязов Н.Н. Указ. соч., с. 71.

² Мересте У. Указ. соч., с. 77.

III. По технике (способу) выполнения:

А. Ручная;

Б. Механизированная.

При централизованной сводке весь материал наблюдения сосредотачивается в одном центральном органе, например, ЦСУ СССР, и там обрабатывается.

При децентрализованной сводке тот или иной первичный материал подвергается обработке на нескольких этапах. Конечные результаты получаются при сводке результатов разных этапов. Например, отчеты промышленных предприятий Эстонской ССР сводятся в пределах административных районов и передаются в ЦСУ ЭССР. Итоговые данные по республикам поступают в ЦСУ СССР, где сводятся по стране в целом. Значит, как правило, отчетность проходит децентрализованную сводку. Централизованная же сводка более приемлема и эффективна для разработки материалов больших специальных обследований и переписей.

Положительная сторона централизованной сводки состоит в том, что сокращаются общие сроки сводки. Кроме того, обеспечивается единая методология детализации разработки. Децентрализованная сводка позволяет получать сводные сведения для руководящих органов по отдельным административным районам более оперативно, позволяет быстрее уточнить те или иные сведения.

По дифференциации данных можно выделить простую и сложную сводку. Сводка, которая проводится без разделения единиц совокупности на группы, называется простой. Простая сводка применяется чаще всего в оперативной отчетности, когда изучаемые процессы при неблагоприятном или недостаточно активном их ходе требуют срочного контроля, вмешательства или помощи со стороны вышестоящих организаций^I.

Сводка, в которой применяется статистическая группировка, называется сложной. Сложная сводка служит основой для дальнейшего анализа, для изучения структуры совокупности и сдвигов в ней.

По технике или способу выполнения сводка может быть ручной и механизированной (машинизированной). В настоящее время доминирует механизированная сводка. Ручная сводка при-

^I Пасхавер И.С., Яблочник А.И. Указ. соч., с. 97.

меняется в основном для небольших массивов данных. При ручной сводке применяются способы штрихов, карточек-фишек и перфокарт.

Механизированная или машинная сводка осуществляется либо на перфорационных, либо на электронно-вычислительных машинах. При этом исходные данные со статистических формуляров переносятся на машиночитаемые носители информации (перфокарты, перфоленты или магнитные ленты), которые затем вводятся в машины вместе с программой разработки. Начинается применение ввода данных в машину непосредственно с рабочих мест при помощи различных счетчиков и датчиков (дисплей) или при помощи формуляров переписи со считывающими устройствами.

Применение автоматизированной обработки данных при помощи ЭВМ предъявляет определенные требования к упорядочению первичной статистической документации, созданию общесоюзных классификаций самих различных категорий (предприятий, отраслей, видов продукции, работ, услуг и т.п.) и их кодировании¹.

В нашей стране в системе государственной статистики создана сеть машиносчетных станций (МСС) и вычислительных центров (ВЦ). Создаваемая автоматизированная система государственной статистики (АСГС) предполагает полный перевод разработки статистических материалов на ЭВМ.

Составными элементами сводки являются²:

1) программа, определяющая группировки, которые будут применяться в разработке, и систему показателей, характеризующих совокупность в целом и ее отдельные группы;

2) подсчет групповых и общих итогов;

3) оформление конечных результатов сводки в статистических таблицах.

Программа статистической сводки составляется в соответствии с задачами статистического исследования и с учетом принятой формы организации сводки и техники разработки. Программа сводки имеет вид макетов сводных статистических таблиц, которые должны быть заполнены на основе сводки ста-

¹ Громыко Г.Д. Указ. соч., с. 30.

² Рязузов Н.Н. Указ. соч., с. 67.

статистических материалов.

3.2. Статистические группировки

Как уже отмечалось, при группировке статистических данных единицы совокупности делятся на группы по существенным варьирующим признакам.

Варьирующие признаки, положенные в основу группировки, называются группировочными признаками.

Группировки в статистике решают многие задачи, но все они в конечном счете преследуют одну основную цель – упорядочить первичный статистический материал, разделить его по существенным варьирующим признакам с тем, чтобы подвергнуть его дальнейшему анализу.

Правильно проведенная группировка статистического материала является необходимым условием для последующего подробного анализа при помощи разных статистических методов – средних, относительных величин, индексов, регрессионного и дисперсионного анализа и т.д.

Можно выделить следующие основные способы группировки (см. рис. 3.1.)¹.

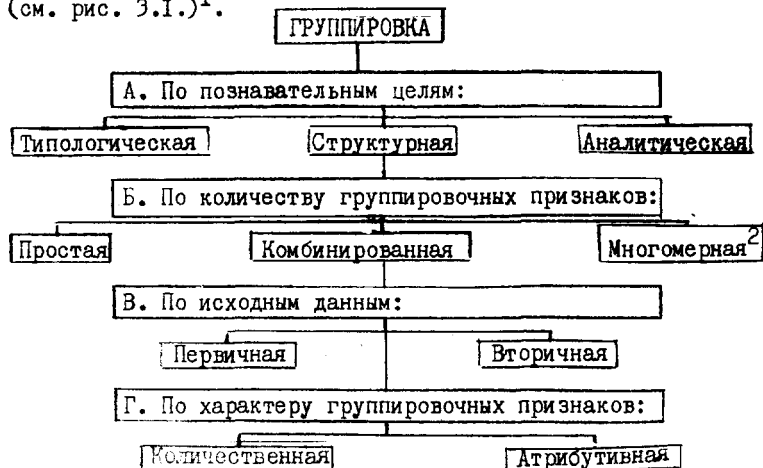


Рис. 3.1. Основные способы группировки.

¹ Мересте У. Указ. соч., с. 81.

² Автор настоящей работы считает целесообразным допол-

Способы группировки по познавательным целям позволяют решать следующие основные задачи:

1) разделение всей совокупности на качественно однородные совокупности или, иначе говоря, на социально-экономические типы. Такие группировки называются типологическими;

2) изучение состава совокупности по тем или иным признакам. Подобные группировки называются структурными;

3) изучение взаимосвязанного изменения варьирующих признаков в пределах той или иной совокупности. Данные группировки называются аналитическими.

Приведем примеры применения названных важных способов группировки. Классическими примерами типологической группировки являются группировка населения на социальные группы, группировка сельскохозяйственных предприятий по формам собственности и т.п.

Необходимо заметить, что существует непосредственная связь группировок в статистике с применением средних характеристик. В тех случаях, когда статистика описывает явления, состоящие из разных социально-экономических типов, которые имеют различные законы развития, сводные статистические характеристики в виде средних величин будут правильно описывать развитие явления только в том случае, если предварительно выделены при помощи группировок качественно однородные типы явлений или, что то же самое, качественно однородные совокупности. Качественная однородность понимается в том смысле, что в отношении изучаемого свойства все единицы совокупности подчинены одному закону развития¹.

Примеры структурных группировок – состав населения по полу, возрасту, национальности, образованию, состав рабочих по профессиям, стажу работы, структура доходов и расходов семьи рабочего и т.д.

При помощи аналитических группировок исследуются взаимосвязи варьирующих признаков в пределах одноразностной (качественно однородной) совокупности. Например, для изуче-

нить цитируемую классификацию многомерными группировками.

¹ Ряузов Н.Н. Указ. соч., с. 78.

ния зависимости между уровнем издержек обращения (процент их к товарообороту) и размером торгового предприятия (намечается тенденция к снижению уровня издержек обращения с увеличением размера товарооборота магазина), применяется аналитическая группировка. Для этого распределяются городские розничные магазины по размеру оборота за квартал и исчисляются для каждой группы показатели относительного уровня издержек обращения, а потом сравниваются соответствующие показатели.

Характерная особенность аналитической группировки заключается в том, что каждая группа, выделенная по существенному факторному признаку (в нашем примере по размеру товарооборота магазина), характеризуется средними величинами результативного признака (в нашем примере по уровню издержек обращения). Аналитическая группировка позволяет проанализировать влияние изменения группировочного признака на варьирование результативного признака, и на этой основе измерить тесноту связи между вариациями этих признаков (см. вопросы дисперсионного анализа).

По количеству группировочных признаков группировки делятся на простые и комбинированные. Группировки по комбинации двух и более признаков называются комбинированными, а по одному признаку — простыми. К комбинированным группировкам относятся, например, группировки промышленных и сельскохозяйственных предприятий по формам собственности, по производственному направлению в сочетании с группировкой по их размерам — по численности рабочих, по валовой продукции, объему производственных фондов, численности поголовья скота и т.п.

Комбинированным группам принадлежит видная роль в комплексном статистическом исследовании социально-экономических явлений. Однако, как отмечает проф. Н.Н.Ряузов^I, при изучении влияния большого числа признаков применение комбинированных группировок становится невозможным, поскольку чрезмерное дробление информации при построении комбинационных таблиц затуманивает проявление закономерностей и тем самым не позволяет выявить одновременное влияние всего комплекса факторных признаков на исследуемый показатель. Поэтому прак-

^I Ряузов Н.Н. Указ. соч., с. 91.

тически приходится ограничиваться тремя-четырьмя признаками, да и то при наличии многочисленного первичного материала.

В настоящее время большое внимание уделяется разработкам многомерной группировки. Задача многомерной группировки (когда группы образуются по любому числу признаков) может быть решена одним из методов статистической теории распознавания образов – кластерным анализом¹. Разработка этого метода началась в 60-ых годах и связана с использованием ЭВМ. Указанный метод обычно применяется к качественно однородным совокупностям.

Рассмотрим общие принципы применения кластерного анализа для решения задач многомерной группировки. Объектом исследования является, например, совокупность промышленных предприятий какой-либо отрасли промышленности. Каждое предприятие как частный объект исследования охарактеризовано определенным набором признаков, выражающим в количественной форме хозяйственную деятельность, в т.ч. и специфику данного объекта. В качестве этих признаков могут быть, например, стоимость основных фондов, число работающих, производительность труда, рентабельность и т.д.

Группировка объектов производится не последовательно по отдельным признакам, как при комбинированной группировке, а одновременно по большому их числу, т.е. набору признаков. Этот набор образует т.н. "признаковое пространство". Каждому признаку придается смысл координаты. Если в наборе n признаков, то каждый объект рассматривается как точка в n -мерном пространстве. Задача многомерной группировки сводится к выделению сгущений точек (групп объектов) в этом пространстве на основе их геометрической близости.

Мерой близости (сходства) между объектами могут служить различные критерии. Самой распространенной мерой близости является евклидово расстояние между объектами²:

¹ Cluster (англ.) – скопление, группа элементов, характеризующихся каким-либо общим свойством.

Описание методов кластерного анализа см.: Розин Б.Б. Теория распознавания образов в экономических исследованиях. М.: Статистика, 1973.

² Рязузов Н.Н. Указ. соч., с. 92.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - x_{kj})^2}, \quad (3.1.)$$

где x_{ki} - значение k -го признака в i -м объекте;

x_{kj} - значение k -го признака в j -м объекте.

Чем меньше это расстояние, тем больше близость. При этом для устранения различий в единицах измерения все признаки должны быть нормированы по их среднеквадратическому отклонению (см. показатели вариации).

Группы (кластеры) формируются на основании "близости" объектов одновременно по всему комплексу признаков, описывающих объект. Многомерные группировки позволяют решить целый ряд важных задач экономико-статистического исследования. Например, формирование однородных совокупностей, выделение типичных групп объектов и т.д.

По исходным данным группировки делятся на первичные и вторичные (см. рис. 3.1.). Группировка, произведенная на основе первичного статистического материала, называется первичной. Образование новых групп на основании уже имеющейся группировки называется вторичной группировкой.

Получение новых групп на основании имеющихся возможно двумя способами:

1) перегруппировкой по величине интервалов первичной группировки;

2) перегруппировкой по удельному весу отдельных групп в общем их итоге.

Вторичные группировки применяют для решения разных задач, важнейшими из которых являются: 1) образование на основе группировок по количественным признакам качественно однородных групп (типов); 2) приведение двух (или более) группировок с различными интервалами к единому виду в целях сравнимости; 3) образование более укрупненных групп, в которых яснее проступает характер распределения.

По характеру группировочных признаков группировки делятся на количественные и атрибутивные. При количественных группировках группировочным является количественный, при атрибутивных - атрибутивный признак (см. 2.2. данного учебного пособия).

3.3. Классификация

Под классификацией в статистике понимается однообразная группировка явлений и объектов, имеющая общее методологическое значение. Классификация, как правило, утверждается в качестве национального или международного стандарта.

Следует подчеркнуть три особенности понятия "классификация"¹.

1. Классификация – единообразная группировка. Это значит, что создается какая-то система, которая признана всеми лицами и организациями, занимающимися обработкой статистических данных, в противовес тем группировкам, которые используются каждым исследователем и каждым статистиком по своему усмотрению.

2. Классификация имеет общеметодологическое значение, т.к. речь идет об очень важной группировке, которая позволяет строить разветвленную систему исследования и обработки статистического материала.

3. Классификация как разновидность группировки утверждается в качестве стандарта национальным статистическим управлением или международной организацией.

В каждой стране действуют национальные классификации, которые разрабатываются и утверждаются центральными статистическими органами. В нашей стране, например, созданы классификации отраслей народного хозяйства, профессий и занятий, отраслей промышленности, классификация товаров, издержек обращения и т.д., утвержденные ЦСУ СССР. Классификации играют очень большую роль в социально-экономической статистике. К ним должны быть составлены подробные справочники-указатели, которые определяли бы, какие именно конкретные случаи следует относить к той или иной группе.

Наряду с классификациями в статистике широко используются номенклатуры. Под номенклатурой понимается стандартный перечень объектов и групп, входящих в определенную классификацию. По сравнению с классификацией номенклатура – это более узкое, техническое перечисление различных объектов.

¹ Рябушкин Т.В., Ефимова М.Р. Указ. соч., с. 54.

Наличие разных классификаций как национальных, так и международных позволяет свести и сопоставить различного рода данные, дает возможность обобщить статистические материалы. Подробное рассмотрение вопросов разных классификаций и номенклатур входит в курс экономической статистики.

3.4. Основные правила образования групп по количественным признакам

При группировке по количественным признакам возникают вопросы о числе групп и величине интервала. Эти показатели связаны между собой: чем больше групп, тем меньше интервал и наоборот.

При решении вопроса о том, сколько следует образовать групп, нужно учитывать: 1) размах варьирования, который представляет собой разность между максимальным и минимальным значениями признака; чем больше размах варьирования признака, положенного в основу группировки, тем, как правило, больше образуется групп; 2) объем (количество членов) изучаемой совокупности. Проф. У. Мересте советует соблюдать следующие пропорции между объемом совокупности и количеством образуемых групп^I:

<u>Объем совокупности</u> <u>(количество членов)</u>	<u>Количество об-</u> <u>разуемых групп</u>
40 - 60	6 - 8
60 - 100	7 - 10
100 - 200	9 - 12
200 - 500	12 - 17

Следовательно, обычно в большей совокупности следует образовывать больше групп. Зависимость между числом групп n и численностью единиц совокупности N выражается в формуле американского ученого Х.А. Стерджесса (Sturges):

$$n = 1 + 3,322 \lg N \quad (3.1) \quad \checkmark$$

^I Мересте У. Указ. соч., с. 83.

Эта зависимость может служить ориентировкой при определении числа групп в том случае, если распространение единиц совокупности по данному признаку приближается к нормальному и применяются равные интервалы в группах. На основании формулы Стерджесса можно составить следующую номограмму:

n	15-24	25-44	45-89	90-179	180-359	360-719	720-1439
n	5	6	7	8	9	10	11

В итоге можно сказать, что на практике число групп определяется с учетом объема совокупности, размаха вариаций и теоретических соображений о форме распределения или соображений, базирующихся на прошлом опыте или предварительных пробных группировках, которые не требуют большого труда. Формулу (3.1) следует применять также только для первоначальной ориентировки. Исходя из содержания изучаемого явления во многих случаях в больших совокупностях целесообразно образовать меньше групп, чем предлагает соответствующая формула расчета.

Вторым существенным вопросом при группировке по количественному признаку является определение интервалов группировки.

Интервалом называется разница между максимальным и минимальным значениями признака в каждой группе. Интервалы бывают равные и неравные. При равных интервалах промежутков между двумя значениями признака одинаковый во всех группах, а при неравных он изменяется от одной группы к другой. Интервалы устанавливаются равными или неравными в зависимости от характера распределения единиц совокупности по данному признаку.

Если вариация признака проявляется в сравнительно узких границах и распределение носит более или менее равномерный характер, то устанавливает равные интервалы. Например, при группировке посевов определенной сельскохозяйственной культуры по величине урожайности, рабочих одной профессии по уровню заработной платы и т.д. Для определения величины интервала применяется формула, разработанная Х.А.Стерджессом:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{I + 3,322 \lg N} \quad (3.2)$$

где X_{\max} - максимальное значение изучаемого признака;
 X_{\min} - минимальное значение изучаемого признака;
 N - число единиц совокупности.

Значения интервала, определенные по формуле Стерджесса, для удобства применения следует округлять.

Если заранее задано, какое число групп необходимо образовывать, т.е. известно n ($n = I + 3,322 \lg N$), (см. формула 3.1), то величина интервала определяется путем деления размаха вариации на число групп:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} \quad (3.3)$$

Если, например, требуется произвести группировку с равными интервалами по данным об уровне урожайности картофеля, максимальное значение которой составляет 250 ц/га, а минимальное - 100 ц/га, и необходимо при этом выделить 5 групп, то величина интервала составляет:

$$i = \frac{250 - 100}{5} = 30 \text{ ц/га.}$$

Среди интервалов различают интервалы со строго определенными и с приблизительно определенными границами (см. пункт 3.5). Следует отметить, что границы интервалов должны быть обозначены с такой точностью и значностью, чтобы было совершенно ясно, к какой группе относятся те или иные единицы совокупности, т.е. желательно всегда указывать способ группировки.

Кроме равных интервалов, в статистике часто применяются и неравные интервалы. Неравные интервалы используются в тех случаях, когда одно и то же количество представляет собой разное качество на разных уровнях признака^I. Например, при группировке предприятий по числу рабочих для крупных предприятий, имеющих тысячи рабочих, увеличение интервала группировки на 100 рабочих не имеет существенного значения,

^IПасхавер И.С., Яблочник А.Л. Указ. соч., с. 122.

а для мелких предприятий такое увеличение имеет большое значение. В подобных случаях следует свести группировку к небольшому числу групп, а главное, четче выявить закономерности явления.

Однако можно привести примеры о том, что одно и то же качество в разных условиях измеряется разным количеством. Например, для современной швейной промышленности фабрики с числом рабочих более 2 тыс. человек промышленно-производственного персонала (ППП) относятся к числу наиболее крупных предприятий, а в металлургической промышленности к числу наиболее крупных относятся предприятия с численностью персонала свыше 20 тыс. человек. В таких случаях для разных совокупностей применяются разные интервалы по одному и тому же признаку, т.е. применяются специализированные интервалы. В частности, в современных статистических справочниках ЦСУ СССР применяется такая группировка для совокупностей швейных и металлургических предприятий по численности ППП:

Швейные фабрики	Металлургические заводы
100 и менее	500 и менее
101 - 200	501 - 5000
201 - 300	5001 - 10000
301 - 500	10001 - 20000
501 - 1000	20001 - и более
1001 - 2000	
2001 - 3000	
3001 - и более	

Неравные интервалы чаще применяются тогда, когда варьирование осуществляется неравномерно и в очень широких пределах. Нельзя, например, применить группировку магазинов по размеру товарооборота с равными интервалами, если товароборот одних едва достигает 2 тыс. руб. в квартал, а других — превышает 100 тыс. рублей.

Группировка при помощи неравных интервалов (как и равных) должна обеспечить достаточное число объектов в каждой группе. Только тогда правильно выявится характер распределения единиц совокупности.

3.5. Статистические ряды

Статистическими рядами называются ряды статистических данных (упорядоченных или неупорядоченных), полученных в ходе проведения статистического наблюдения.

Предлагается следующая классификация статистических рядов:

- I. Ряды динамики.
 - I.1. Моментные ряды.
 - I.2. Периодические ряды.
2. Ряды распределения.
 - 2.1. Атрибутивные ряды распределения.
 - 2.1.1. Географические ряды.
 - 2.1.2. Другие атрибутивные ряды.
 - 2.2. Вариационные ряды (ВР).
 - 2.2.1. Дискретные (простые) ВР.
 - 2.2.2. Интервальные ВР.
 - 2.2.2.1. Интервальные ВР со строго определенными интервалами.
 - 2.2.2.2. Интервальные ВР с приблизительно определенными интервалами.

Вопросы построения и анализа рядов динамики будут рассмотрены в теме "Ряды динамики".

Ряды распределения характеризуют распределение единиц совокупности на группы по какому-либо варьирующему признаку.

Распределение можно произвести:

- а) по признакам, не имеющим количественной меры, т.е. по атрибутивным признакам;
- б) по количественному признаку.

Распределение по атрибутивным признакам образует атрибутивные ряды распределения. Отдельную группу из них составляют географические ряды, т.е. ряды, построенные по географическому признаку (напр., распределение численности населения мира по континентам, по климатическим зонам, по расам и т.д.).

В качестве примера других атрибутивных рядов распределения можно рассмотреть распределение населения союзной республики по полу, на городское и сельское, по сферам народного

хозяйства, по уровню образования, по социальному происхождению и т.д.

Вариационным рядом (ВР) называют распределение единиц совокупности по количественному признаку. В ВР различают два элемента: варианты и частоты (частности). Вариантами называются отдельные значения группировочного признака, которые он принимает в ВР. Числа, которые показывают, как часто встречаются те или иные варианты ВР, называются частотами. Частоты отдельных вариантов в долях единицы, в процентах, в промиллях к итогу называются частостями и нередко используются наравне с частотами.

Дискретными называются ВР, построенные по дискретному признаку, т.е. по признаку, который может принимать определенные конечные значения, выражаемые, как правило, целыми числами (например, число детей в семье, число учеников в классе, тарифный разряд рабочего и т.д.).

Интервальными называются ВР, где значения вариантов даны в виде интервалов. Интервалы получены в результате группировки исходных данных. Интервальные ВР можно построить:

а) по непрерывному признаку¹ (возраст человека, урожайность, заработная плата и т.д.);

б) по дискретному признаку, если дискретная вариация проявляется в широких пределах (например, численность работающих на предприятиях).

Одним из примеров интервального ряда со строго определенными интервалами является ВР, характеризующий распределение семей по количеству членов (интервалы 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9 и больше). При таких ВР каждое значение варианта относится безоговорочно только к одному интервалу.

В интервальных ВР с приблизительно определенными интервалами (например, распределение населения по возрастным группам - интервалы до 20, с 20 до 40, с 40 до 60 и старше 60 лет) значение непрерывного признака, выступавшего как верхняя граница одного интервала и как нижняя другого, можно отнести к двум интервалам. В таком случае необходимо уточ-

¹ Непрерывный признак может принимать любые промежуточные значения в пределах от минимума до максимума,

нить, к какому интервалу относятся граничные значения интервалов. Обычно они относятся к той группе, где эта величина выступает в роли нижней границы (в нашем примере 40-летний человек отнесен к третьей группе, а не ко второй).

При случае незакрытия первого и последнего интервала ВР порядка "до..." и "больше..." имеем дело с незакрытыми интервалами. Они применяются в таких случаях, когда в изучаемой совокупности относительно мало единиц, отличающихся по значению от основного массива.

Для определения разных статистических показателей (средняя, дисперсия и т.д.) необходимо преобразовать интервальный ВР в дискретный (условно). Для этого:

1) интервальный ВР с незакрытыми интервалами преобразуется в ВР с закрытыми интервалами. В случае равных интервалов, если ничего подробного не известно о характере граничных интервалов, они принимаются с той же длиной, что и остальные;

2) интервальный ВР преобразуется в дискретный путем замены (замены) интервалов средними арифметическими их пределов.

Для наглядности вариационные ряды изображают графически при помощи полигона распределения (дискретные ВР) и гистограммы (интервальные ряды).

По ВР можно построить еще следующие виды графиков:

- а) кумуляты (кривые сумм) накопленных частот;
- б) кривые концентрации (кривые Лоренца).

Приведем первоначальную обработку интервального ВР с незакрытыми граничными интервалами и его графическое изображение.

Имеется данные о стоимости основных средств (в млн. руб.) у 50 предприятий:

Стоимость основных средств (млн. руб.)	Число заводов
До 7	9
7 - 9	16
9 - 11	11
11 - 13	8
более 13	6
Всего	50

✓

I. Преобразуем незакрытые граничные интервалы в закрытые

x	f
5 - 7	9
7 - 9	16
9 - 11	11
11 - 13	8
13 - 15	6
Всего	50

Графически такой интервальный ВР изображается гистограммой распределения^I.

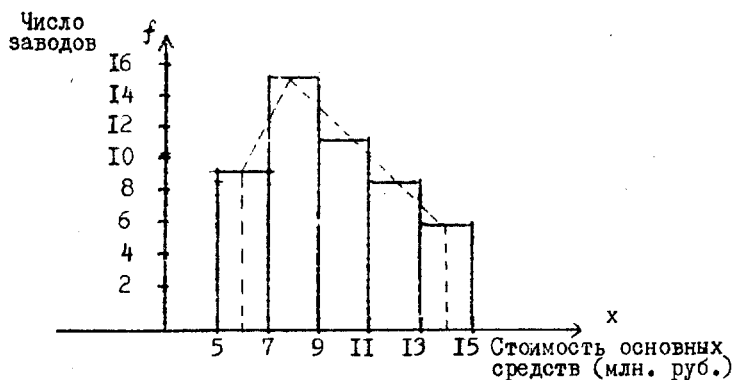


Рис. 3.2. Гистограмма распределения заводов по стоимости основных средств.

^I Представляет собой прямоугольники, построенные на оси x . Ширина этих прямоугольников равна интервалу, а высота пропорциональна соответствующей частоте.

2. Преобразуем интервальный ВР в дискретный, заменяя интервалы средними арифметическими их пределов

x	f
6	9
8	16
10	11
12	8
14	6
Всего	50

Дискретный ВР изображается с помощью полигона распределения

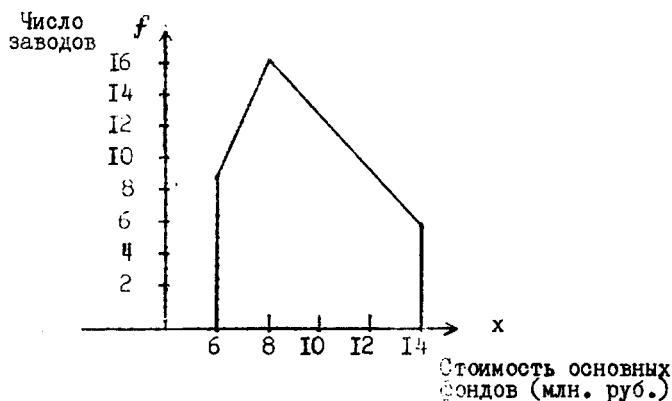


Рис. 3.3. Полигон распределения заводов по стоимости основных средств.

В дискретных рядах распределение изображается как ряд перпендикулярных линий к соответствующим значениям вариантов, при этом высота этих линий определяется частотой данного варианта. Если концы этих линий соединить прямыми, то получим полигон распределения.

Следует отметить, что из гистограммы легко получить полигон распределения. Для этого необходимо соединить середины

верхних сторон прямоугольников прямыми (см. рис. 3.2., ломаная линия).

При увеличении числа наблюдений из одной и той же совокупности увеличивается число групп интервального ряда, что соответственно приводит к уменьшению величины интервала. При этом число сторон соответствующего полигона распределения будет расти, и ломаная линия будет иметь тенденцию к превращению в плавную кривую, которую называют кривой распределения. Кривая распределения характеризует в обобщенном виде вариации признака и закономерности распределения частот внутри однокачественной совокупности¹. Необходимо подчеркнуть, что кривая распределения характеризует теоретическое распределение, т.е. то распределение, которое получилось бы при полном погашении всех случайных причин, затемняющих основную закономерность².

3. Построим по заданному ряду кумуляту (кривую сумм) накопленных частот ω . Найдем кумулятивное (накопленное) число заводов путем последующего суммирования частот

x	f	ω
6	9	9
8	16	25
10	11	36
12	8	44
14	6	50
Всего	50	

¹ Рябушкин Г.В. и др. Указ. соч., с. 98.

² Там же, с. 113.

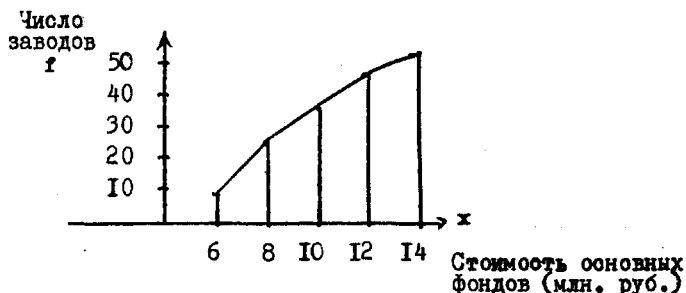


Рис. 3.4. Кумулята распределения заводов по стоимости основных фондов.

Для получения кумуляты накопленные частоты наносятся на график в виде перпендикуляров к оси x в точках, отмечающих полусуммы интервалов. Длина перпендикуляров равна сумме накопленных частот в данном интервале, перпендикуляры затем соединяем прямыми, в результате чего получаем кумуляту.

С помощью кумулятивных кривых можно графически изобразить процесс концентрации. Для этого строятся кривые концентрации (Лоренца).

Рассмотрим его построение на конкретном примере^I.

Имеется следующее распределение городов по числу жителей и населения в этих городах в СССР в 1970 г. (гр. 1, 2, 3):

^I Громико Г.Л. Общая теория статистики. Методические указания для студентов-заочников государственных университетов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976, с. 11-12.

Города с числом жителей	Число городов в % к итогу	Числен- ность на- селения в % к итогу	Кумулятивные итоги	
			% городов	% населе- ния в них
I	2	3	4	5
менее 3 тыс.	4,2	0,2	4,2	0,2
от 3 до 5 "	4,6	0,3	8,8	0,5
5 до 10 "	13,1	1,7	21,9	2,2
10 до 20 "	28,3	6,8	50,2	9,0
20 до 50 "	28,7	14,8	78,9	23,8
50 до 100 "	9,7	10,3	88,6	34,1
100 до 500 "	9,7	33,8	98,3	67,9
500 и более "	1,7	32,1	100,0	100,0
Итого	100,0	100,0	-	-

В 4 и 5 графах таблицы рассчитаны кумулятивные итоги процентов городов и населения в них.

Чтобы графически показать неравномерность распределения населения по отдельным группам городов, строим квадрат 100х100 и на оси абсцисс откладываем значения кумулятивных итогов процента городов, а на оси ординат — значения кумулятивных итогов процента численности населения в них. По точкам пересечения перпендикуляров вычерчиваем кривую, которая и носит название кривой Лоренца (см. рис. 3.5.).

Если бы каждому проценту накопленных (кумулятивных) частот городов соответствовал такой же процент населения в них, то все точки расположились бы на диагонали квадрата, и это означало бы равномерное распределение населения по выделенным группам городов. Естественно, что чем больше фактическое распределение двух показателей отклонено от равномерного, тем больше кривая Лоренца будет удалена от диагонали. Следовательно, чем больше это удаление (вогнутость), тем выше концентрация изучаемого показателя (в нашем примере населения) в определенных группах единиц (в нашем примере в крупных городах).

Несколько кривых Лоренца, построенных на одном квадрате, позволяют сравнить уровень концентрации изучаемого пока-

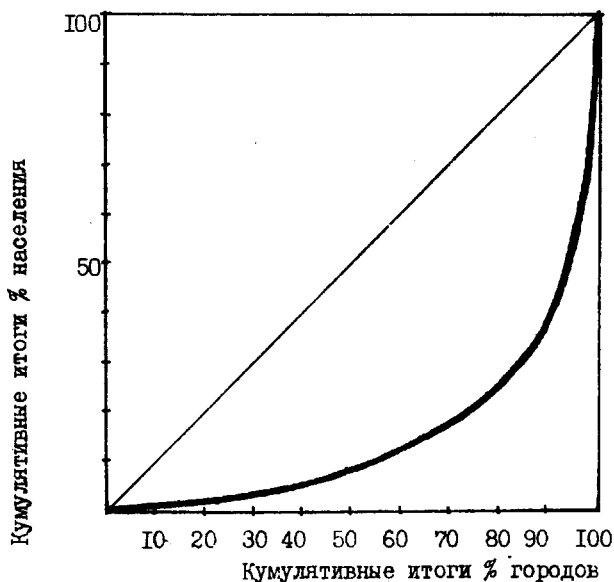


Рис. 3.5. Кривая Лоренца.

зателя в разное время или по разным объектам.

Если вариационный ряд имеет группы с неравными интервалами, то частоты в отдельных интервалах непосредственно не сопоставимы, т.к. зависят от ширины интервала. Для того чтобы частоты можно было сравнивать, исчисляют плотность распределения. Плотность распределения — это число единиц совокупности (частота), рассчитанная на единицу ширины интервала.

Рассмотрим следующий пример^I:

^I Рязов Н.Н. Указ. соч., с. 105-106.

Таблица

Распределение городских магазинов по размеру товарооборота

Группы магазинов по размеру товарооборота, тыс. руб.	Ширина интервала, тыс. руб.	Число магазинов, ед. (частоты)	Плотность распределения, ед.
до 2	1	571	571
2 - 4	2	699	349,5
4 - 8	4	1060	265
8 - 16	8	1619	202,4
16 - 32	16	1457	91,1
32 - 64	32	997	31,2
64 - 128	64	510	8
128 и выше	128	309	2,4
Итого	-	7222	-

В данном случае дана группировка магазинов с неравными интервалами. Эта группировка, как видим, хорошо выявляет характер распределения. Однако неравные интервалы не позволяют сравнивать частоты в разных интервалах. В самом деле, в первой группе 571 магазин падает на интервал в 1 тыс.руб. (примем, что нижняя граница первого интервала равна 1 тыс.руб., а верхняя последнего - 256 тыс.руб.), а в четвертой группе 1619 магазинов падает на интервал в 8 тыс.руб. Число магазинов в четвертой группе больше, а плотность (в расчете на ширину интервала в 1 тыс. руб.) будет равна 202,4 магазина (1619:8), т.е. значительно меньше.

4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Громыко Г.Л. Статистика. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. - 406 с.
2. Громыко Г.Л. Общая теория статистики: Методические указания для студентов-заочников государственных университетов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. - 86 с.
3. Долгушевский Ф.Г., Козлов В.С., Полушин П.И., Эрлих Я.М. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1975.
4. Кильдишев Г.С., Овсиенко В.Е., Рабинович П.М., Рябушкин Г.В. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1980.
5. Мересте У. Общая теория статистики. - Таллин: Валгус, 1975. - 495 с. На эст. яз.
6. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1981. - 278 с.
7. Общая теория статистики. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977.
8. Общая теория статистики: Методический материал и задачи контрольных работ для студентов-заочников II курса экономических специальностей/Сост. К. Мейесаар, С. Арон. - Тарту: ТГУ, 1983. - 122 с. (на эст. яз.).
9. Пасхавер И.С., Яблочник А.Л. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 431 с.
10. Практикум по общей теории статистики/Под ред. Н.Н. Рязова. - М.: Статистика, 1973.
11. Практикум по общей теории статистики/Под ред. Н.Н. Рязова. - М.: Финансы и статистика, 1981.
12. Рябушкин Г.В., Ефимова М.Р., Ипатова И.М., Яковлева Н.И. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1981. - 278 с.
13. Рязов Н.Н. Общая теория статистики. 2-е изд. - М.: Статистика, 1971.
14. Рязов Н.Н. Общая теория статистики. 3-е изд. - М.: Статистика, 1979. - 344 с.
15. Суслев И.П. Общая теория статистики. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Статистика, 1978.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
I. Предмет и метод статистики	4
2. Статистическое наблюдение	9
2.1. Классификация статистических совокупностей	10
2.2. Классификация статистических признаков	11
2.3. Основные типы и виды наблюдения	14
2.4. Основные требования к проведению наблюдения	22
2.5. План наблюдения	23
2.6. Цель наблюдения	24
2.7. Объект наблюдения	25
2.8. Единица совокупности и единица наблюдения	26
2.9. Программа наблюдения	27
2.10. Время и место наблюдения	29
2.11. Ошибки наблюдения	31
3. Сводка и группировка статистических материалов. Статистические ряды	34
3.1. Статистическая сводка	34
3.2. Статистические группировки	37
3.3. Классификация	42
3.4. Основные правила образования групп по количественным признакам	43
3.5. Статистические ряды	47
4. Учебная литература	57

Керсти Мейссар.
СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.
Сводка и группировка статистических материалов.
Учебное пособие для студентов экономических специальностей.
На русском языке.
Тартуский государственный университет.
СССР, 202400, г.Тарту, ул.Пялсооли, 18.
Ответственный редактор Н. Вайну.
Корректор Н. Пауска.
Подписано к печати 4.01.1985.
МБ 01806.
Формат 60x84/16.
Бумага писчая.
Машинопись. Ротапринт.
Условно-печатных листов 3,49.
Учотно-издательских листов 3,16. Печатных листов 3,75.
Тираж 500.
Заказ № 1257.
Цена 10 коп.
Типография ТГУ, СССР, 202400, г.Тарту, ул.Пялсоова, 14.

